

KENDALI PERALATAN LISTRIK DENGAN SMS MENGGUNAKAN ARDUINO DAN GPRS SHIELD

Andri Agus S¹⁾, Zulkifli²⁾, Rendra Gustriansyah³⁾

^{1), 2), 3)} Program Studi Teknik Komputer Universitas Indo Global Mandiri

Jl. Jend. Sudirman No. 629 KM. 4 Palembang

Email : antares.aiji@gmail.com¹⁾, zulkomara@yahoo.co.id²⁾, rendra@uigm.ac.id³⁾

ABSTRACT

In the current era, the technology continues to evolve to facilitate human work, solve problems more quickly and accurately, the technology also can be used as the setting and control, whether using wired, wireless to the remote control. Setting or control would be better if done quickly, accurately and can be controlled remotely, especially the existing equipment at home when left by their owners. To simplify the control of the made design simulation controls that can control household electric appliances. In utilizing the communication medium is now able to reach almost all parts of Indonesia, by utilizing GPRS (General Packet Radio Service) provided by the mobile network operator, then made a design that can control the electrical equipment remotely using SMS (Short Message Service) to facilitate the work, avoid direct contact dangerous if applied to equipment that is dangerous, saving human resources, time, cost and energy.

Keywords : control, electrical equipment, GPRS, SMS

1. Pendahuluan

Kehidupan sehari-hari tidak terlepas dari penggunaan perangkat elektronik yang merupakan hasil dari perkembangan teknologi yang terus menerus mengalami peningkatan sangat pesat, manusia semakin dimanjakan oleh kecanggihan teknologi tersebut, berbagai alat dibuat untuk mempermudah aktivitas manusia dalam mengerjakan suatu hal. Untuk mempermudah pekerjaan manusia, peneliti akan membuat alat yang dapat mengendalikan peralatan listrik dari jarak jauh menggunakan SMS dari Handphone, Arduino sebagai mikrokontroler dan *GPRS Shield* sebagai penerima dan pengirim informasi. Dengan adanya alat ini diharapkan akan membantu pekerjaan manusia dan mengurangi rasa khawatir terhadap peralatan listrik saat meninggalkan rumah.

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dipaparkan, maka penelitian ini bertujuan : Membuat alat yang dapat mengendalikan peralatan listrik rumah tangga jarak jauh menggunakan arduino dan *GPRS shield*.

Permasalahan yang menyebabkan adanya penelitian ini adalah bagaimana mengendalikan peralatan listrik jarak jauh menggunakan SMS (*Short Message Service*).

Metodelogi Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan:

1. Metode Studi Literatur, yaitu dengan mempelajari buku-buku yang membahas topik ini, selain itu peneliti juga mencari berbagai referensi dari internet sesuai kebutuhan.
2. Metode Observasi, peneliti mengobservasi peralatan listrik rumah tangga yang menghidupkan atau mematikannya secara manual dan tidak membahayakan jika dikendalikan.

3. Setelah data dari observasi dan studi literatur dirasa cukup, maka akan dilanjutkan dengan perancangan sistem kontrol dengan menggunakan mikrokontroler arduino sesuai dengan permasalahan yang telah ditemukan dari hasil pengumpulan data.
4. Setelah rancangan sistem kontrol selesai maka selanjutnya adalah melakukan perancangan hardware.

Setelah rancangan hardware selesai maka dilanjutkan dengan perancangan program untuk mikrokontroler arduino agar dapat mengendalikan peralatan listrik.

Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol atau pengendali rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya [1]. Mikrokontroler juga sering didefinisikan suatu CPU yang disertai dengan memori serta sarana input/output dan dibuat dalam bentuk chip. CPU ini terdiri dari 2 bagian, yaitu *control unit* (unit pengendali) dan *arithmetic logic unit* (unit aritmatika dan logika) [2].

Arduino Uno

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler Atmega328, sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah computer[3].

Catu Daya

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber tegangan dapat dipilih, jika dari eksternal (non- USB) tegangan bisa didapat dari AC-DC adaptor atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan cara menghubungkan keluaran adaptor ke input tegangan pada Arduino dengan titik

tengan atau pusat sebagai positif 2.1mm ke dalam board colokan listrik atau menggunakan baterai yang positif dan negatifnya dapat dihubungkan ke dalam *header* pin Gnd dan Vin dari konektor *Power*[4]

Programming

Arduino Uno dapat diprogram dengan perangkat lunak atau software Arduino, software tersebut tersedia dan dapat di download di <http://arduino.cc/en/Main/Software> dengan cara memilih *Arduino Uno* dari *Tool* lalu sesuaikan dengan mikrokontroler yang digunakan [5].

GPRS Shield

GPRS *Shield* merupakan unsur utama untuk komunikasi antara perintah sms dengan alat yang akan dikendalikan. IComSat merupakan suatu modul yang cocok dengan arduino, yaitu modul SIM900 quad-band GSM/GPRS. IComSat digunakan untuk pengiriman data yang menggunakan sistem SMS (Short Message Service). Icomsat dikontrol dengan menggunakan *AT Command*. [6].

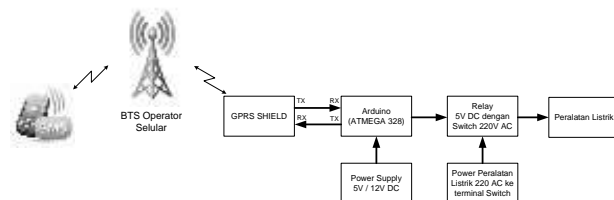
Perintah AT Command

AT Command adalah perintah yang dapat diberikan kepada handphone atau GSM/CDMA modem untuk melakukan sesuatu hal, termasuk untuk mengirim dan menerima SMS [7].

Komputer ataupun mikrokontroler dapat memberikan perintah *AT Command* melalui hubungan kabel data serial ataupun *bluetooth*. *AT Command* sebenarnya adalah pengembangan dari perintah yang dapat diberikan kepada modem Hayes yang sudah ada sejak dulu. Dinamakan *AT Command* karena semua perintah diawali dengan karakter A dan T Antar perangkat *handphone* dan GSM/CDMA

2. Pembahasan

Perancangan merupakan hal yang harus diperhatikan secara teliti, oleh karena itu perancangan harus didukung oleh pengetahuan tentang karakteristik komponen yang digunakan. Mengingat hal ini akan sangat menentukan langkah-langkah dalam mewujudkan alat seperti yang diinginkan.



Gambar 1. Blok diagram kendali peralatan listrik dengan sms

Analisa Masalah

Adapun hal-hal yang harus diperhatikan dan kemungkinan masalah yang akan timbul dalam perancangan alat adalah sebagai berikut :

1. Pembelian komponen alat harus sesuai dengan spesifikasi yang telah direncanakan agar tidak terjadi kendala saat perancangan.
2. Catu daya untuk tegangan masukan ke masing-masing alat harus berada pada *range* kemampuan alat, untuk *arduino* 5-9Volt DC, sedangkan untuk saklar dan lampu di 200-240 Volt AC.
3. Mempersiapkan cadangan mikrokontroler AT Mega, dikarenakan dalam percobaan akan sering melakukan perubahan-perubahan pada listing program dan proses pemasukan listing program yang berulang-ulang pada mikrokontroler, hendaknya menyiapkan cadangan.

Kegunaan Alat

Alat berfungsi sebagai sistem kontrol jarak jauh yang dapat dikendalikan menggunakan media sms untuk menyalakan atau mematikan berbagai peralatan listrik baik rumah tangga maupun peralatan yang membutuhkan saklar kendali jarak jauh, sangat bermanfaat jika difungsikan sebagai pengendali lampu rumah saat berpergian jauh, hanya saja jika diaplikasikan pada peralatan yang membutuhkan arus yang besar maka kontaktor rele harus diganti dengan kontaktor yang memiliki ketahanan untuk dilalui arus yang dibutuhkan.

Spesifikasi Alat

Alat yang dirancang diharapkan mampu memenuhi spesifikasi sebagai berikut :

1. Dapat melakukan fungsi kerja sebagai alat kontrol yang dapat mentrigger rele kendali.
2. Dapat dikendalikan menggunakan perintah sms melalui telepon selular.
3. *Stand Alone* atau dapat bekerja tanpa membutuhkan peralatan pendukung / Komputer sebagai pengendali.
4. Dapat bekerja 24 Jam.

Rangkaian Pengontrol Utama

Rangkaian pengontrol utama menggunakan *Arduino uno R3* yang didalamnya terdapat mikrokontroler AT Mega328. Rangkaian pengontrol utama berfungsi sebagai penerima data masukan dari pendeteksi sinyal masukan dan mengelolah data-data yang masuk, menentukan operasi pengendalian *input output* dan kemudian mengirimkan sinyal-sinyal tersebut ke setiap pin-pin keluaran.

Rangkaian GPRS Shield

GSM Shield atau GPRS (*General Packet Radio Service*) *Shield* yang digunakan adalah *GPRS Shield V2* atau versi ke-dua. Beroperasi pada frekuensi GSM/GPRS 850/900/1800/1900MHz digunakan untuk mengirim sms ke pengguna bahwa alat siap diberi perintah, dan menerima sms dari pengguna untuk di proses dan mengeksekusi rele pada peralatan dengan mengetikkan kode sesuai dengan kode yang dikenal oleh *Arduino. Shield* GPRS ini dikendalikan menggunakan *AT commands* (GSM 07.07 ,07.05 dan *SIMCOM enhanced AT Commands*).

Rangkaian Rele Kontaktor

Rangkaian rele kontaktor yang digunakan merupakan rele *Shield* yang juga kompatibel dengan *Arduino Uno R3*, tegangan kerjanya +5VDC sampai +12VDC, namun tegangan operasi akan tetap pada +5VDC dikarenakan pada rele *Shield* memiliki IC regulator 7805 yang menstabilkan tegangan pada +5VDC, rele *Shield* ini memiliki 4 buah kontaktor yang lilitan atau kumparan nya bekerja pada tegangan +5VDC, sedangkan kontaknya maksimal bisa dilalui 240VAC pada tegangan AC dan 60VDC pada tegangan searah atau DC, dengan Arus maksimal yang dapat melalui kontak sebesar 5A

Catu Daya

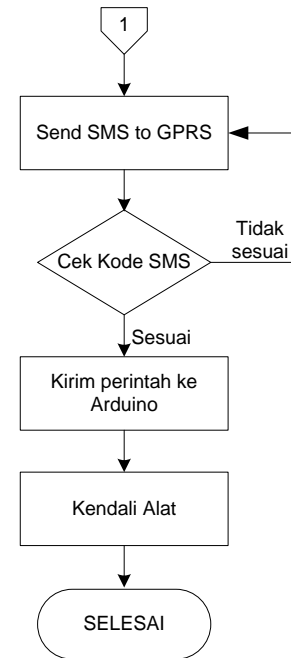
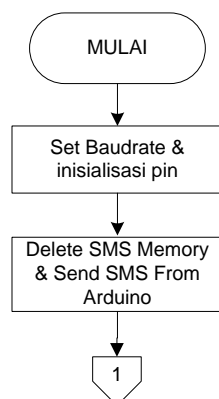
Catu daya yang digunakan pada rangkaian ini adalah catu daya pengubah tegangan AC ke DC dengan masukan 176VAC – 264VAC, dan keluaran 12VDC $\pm 10\%$, maksudnya output dapat di atur >12 atau <12 VDC, tegangan 12VDC digunakan untuk catu daya arduino, GPRS *Shield* dan Rele *Shield*.

Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Sub bab ini akan dibahas mengenai perancangan perangkat lunak yang menunjang perangkat keras. Perancangan perangkat lunak dibahas dengan menggunakan diagram alir (*flow chart*). Spesifikasi fungsional perangkat lunak yang dirancang harus dapat ditentukan melalui fungsi masukan (*input*) dan keluaran (*output*) program. Melalui deskripsi perangkat keras dapat diketahui bahwa data masukan harus dimengerti dan akan diproses oleh program yaitu data yang berasal dari sms yang masuk ke GPRS *shield* dan disimpan dimemori, Perancangan perangkat lunak lebih menitik beratkan pada pemrograman pembacaan data sms dan pengiriman perintah ke rele dari data sms tersebut.

Penggunaan Port Kendali

Pada perancangan ini penggunaan Port kendali *Output* juga diperlukan untuk mengirimkan *interrupt* tersebut ke perangkat rele *shield*. Adapun Port / Pin kendali *output* yang digunakan yaitu : Pin 2, 7, 8 dan 10, menggunakan pin ini karena kontak rele pada gprs *shield* sudah langsung terhubung ke pin tersebut dan portnya yang terhubung ke Rele Kontaktor untuk menggerakkan Saklar dan menghidupkan peralatan listrik.



Gambar 2. Diagram Alur Program

Cara Pengoperasian Alat

Pada bagian ini akan di jelaskan cara pengoperasian alat mulai dari pemberian tegangan daya listrik sampai tahapan pengujian atau *compile* program.

Menghubungkan ke Daya Listrik

Daya listrik tegangan 220VAC berfungsi untuk memberi tegangan ke Catu daya 220 VAC ke 24 VDC maksimal 0,35 A, dan dipakai untuk memberikan tegangan ke saklar listrik yang dalam rangkaian ini menggunakan Lampu sebagai simulasi alat listrik yang di kendalikan, jika daya listrik sudah di hubungkan, lampu indikator pada catu daya menyala menandakan tegangan ke catu daya sudah masuk, juga memastikan saklar pada rangkaian dalam ON agar stop kontak mendapai tegangan.

Pengukuran Tegangan

Untuk memastikan Tegangan yang masuk 220 VAC tidak terlalu tinggi atau terlalu rendah, dengan cara mengukur masukan 220 VAC menggunakan multimeter, dan mengukur tegangan keluaran dari catu daya, pada peralatan ini peneliti menggunakan tegangan keluaran dari catu daya sebesar 10,5 VDC, dengan cara mengatur potensio pada tegangan keluaran catu daya, agar arduino dapat beroperasi dalam waktu yang lama tanpa menyebabkan panas.

Mengoperasikan Arduino dan GPRS Shield

Jika tegangan operasi untuk arduino sudah didapat, tekan tombol *reset* pada arduino untuk memulai menjalankan program yang telah dimasukkan ke arduino. Selanjutnya memastikan GPRS *Shield* telah dipasang *simcard* yang aktif dan memiliki pulsa. Tekan tombol *start* pada GPRS *Shield* selama 3 detik untuk menyalakan GPRS *Shield*, apabila lampu merah menyala dan lampu hijau pada

GPRS *Shield* berkedip menandakan GPRS *Shield* telah aktif.

Menguji Rele *Shield*

Pada Rele *Shield* terdapat 4 buah tombol untuk menguji keempat rele tersebut, dengan cara menekan tombol S1 untuk uji rele 1, S2 untuk uji rele 2 dan seterusnya.

Memberi Perintah SMS

Setelah rangkaian diberi tegangan dan dapat dioperasikan dengan menekan tombol reset pada arduino, gprs shield akan mengirimkan sms kepada nomor yang telah ditunjuk, dengan isi sms menyatakan bahwa alat siap menerima perintah.

Selanjutnya nomor tersebut dapat mengirim pesan ke nomor yang telah di masukkan, kita dapat membalas pesan tersebut dengan kode sms yang telah ditentukan untuk memberi tegangan ke saklar sehingga saklar akan bekerja sesuai instruksi sms.

Tabel 1. Kode SMS

No	Kode SMS	Alat yang bekerja	Keterangan
1	On1	Saklar Rele 1 terhubung	Lampu 1 Menyala
2	On2	Saklar Rele 2 terhubung	Lampu 2 Menyala
3	On3	Saklar Rele 3 terhubung	Lampu 3 Menyala
4	On4	Saklar Rele 4 terhubung	Lampu 4 Menyala
5	OnAll	Saklar Rele 1,2,3,4 terhubung	Lampu 1,2,3,4 Menyala
6	Off1	Saklar Rele 1 terputus	Lampu 1 Padam
7	Off2	Saklar Rele 2 terputus	Lampu 2 Padam
8	Off3	Saklar Rele 3 terputus	Lampu 3 Padam
9	Off4	Saklar Rele 4 terputus	Lampu 4 Padam
10	OffAll	Saklar Rele 1,2,3,4 terputus	Lampu 1,2,3,4 Padam

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tegangan Alat

No	Pengukuran	Volt DC alat	Volt DC rekomendasi
1	Power masukan Arduino	10,6	5 - 12
2	Output 5VDC	5	5
3	Output 3,3 VDC	3,3	3,3

Hasil Pengujian

Tabel 3. Hasil Pengujian Menggunakan SMS

No	Isi SMS	Keterangan SMS	L1	L2	L3	L4	Hasil
1	on1	menyalakan lampu 1	on	off	off	off	ok
2	on2	menyalakan lampu 2	on	on	off	off	ok
3	on3	menyalakan lampu 3	on	on	on	off	ok
4	on4	menyalakan lampu 4	on	on	on	on	ok
5	off4	mematikan lampu 4	on	on	on	off	ok
6	off3	mematikan lampu 3	on	on	off	off	ok
7	off2	mematikan lampu 2	on	off	off	off	ok
8	off1	mematikan lampu 1	off	off	off	off	ok
9	on1 on2	menyalakan lampu 1&2	on	on	off	off	ok

10	off1 off2	mematikan lampu 1&2	off	off	off	off	ok
11	on1 on2 on3	menyalakan lampu 1,2,3	on	on	on	off	ok
12	off1 off2 off3	mematikan lampu 1,2,3	off	off	off	off	ok
13	onall	menyalakan semua lampu	on	on	on	on	ok
14	Offal 1	mematikan semua lampu	off	off	off	off	ok

Kesimpulan Ujicoba

Dari Pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan :

1. Rele dan lampu bekerja sesuai isi sms yang dikirimkan.
2. Dalam satu sms dapat menyalakan atau mematikan beberapa lampu sekaligus dengan cara ditambahkan spasi di antara kode1 dan kode2.
3. Kode sms dapat menggunakan huruf kecil dan huruf besar, karena pada program telah di tuliskan listing untuk mengubah jenis huruf menjadi huruf kecil.

Ujicoba pada beberapa peralatan listrik

Pada beberapa peralatan listrik lain seperti kipas angin, charger handphone radio tape, didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Pengujian peralatan listrik lain

No	Isi Sms	Ket Sms	Status	Teg Tanpa Alat	Teg Dengan Alat
1	on1	Menyalakan Kipas Angin	on	218 vac	218 vac
2	on2	Menyalakan Charger Hp	on	218 vac	218 vac
3	on3	Menyalakan Radio Tape	on	218 vac	217 vac
4	off3	Mematikan Radio Tape	off	0 vac	0 vac
5	off2	Mematikan Charger Hp	off	0 vac	0 vac
6	off1	Mematikan Kipas Angin	off	0 vac	0 vac

- Pada kipas angin tegangan sebelum melalui alat dan tegangan setelah melalui alat kendali tetap sama, putaran motor kipas tetap sama saat tanpa menggunakan alat kendali
- Pada charger handphone tegangan sebelum melalui alat dan tegangan setelah melalui alat kendali tetap sama, handphone dapat di *charge* seperti biasa.
- Pada radio tape tegangan sebelum melalui alat dan setelah melalui alat berbeda 1VAC, namun radio tape dapat berjalan seperti biasa tanpa ada perbedaan dan kendala.

3. Kesimpulan

Dari perancangan dan pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Kendali peralatan listrik dapat dilakukan melalui sms berbasis *Arduino* dengan syarat nomor tujuan diketahui dan kode sms benar
2. IC ATmega 328 pada *Arduino* hanya dapat diisi oleh satu program, namun di dalam satu program tersebut dapat berisi beberapa listing program
3. *Arduino* dapat berdiri sendiri untuk menjalankan perintah pada program tanpa membutuhkan komputer, karena arduino dapat mengolah program yang telah di *upload* ke IC ATmega
4. *Arduino* membaca kode SMS dan mengeluarkan tegangan *High* atau *Low* ke pin yang ditunjuk, selanjutnya pin tersebut dihubungkan pada pin GPRS *Shield* untuk mengendalikan *Relay* yang berguna sebagai saklar

Daftar Pustaka

- [1] Budiharto, Widodo. 2004. *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*. Jakarta : PT Elek Media Komputindo Kelompok Gramedia
- [2] Suharta. 2005, *Aplikasi Mikrokontroler sebagai Pengendali Peralatan Elektronik*. Jakarta : PT Elek Media Komputindo Kelompok Gramedia
- [3] Kadir, Abdul. 2014, *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino*. Yogyakarta : Penerbit Andi
- [4] Ferdiansyah. 2014, *arduino-uno*, (<https://ferdiansyahmardja.wordpress.com/minimum-sistem/arduino-uno/>, diakses tanggal 10 Februari 2015).
- [5] Hendriono. 2014, *Arduino Uno Revisi 3*, (<http://www.hendriono.com/blog/post/mengenal-arduino-uno>, diakses 10 Februari 2015).
- [6] Arianto, Justin. 2011, *Icomsat GPRS Shield*, (<http://www.famosastudio.com/icomsat-gsm-gprs-shield>, diakses tanggal 11 Februari 2015)
- [7] Windarto, Lilik. 2014, *AT-Command untuk SMS*, http://lilikwindarto.blogspot.com/2014_01_01_archive.html, diakses tanggal 10 Februari 2015)